

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 39 11 876 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
G01 M 17/00
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: P 39 11 876.2
②2 Anmeldetag: 11. 4. 89
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 89

DE 39 11 876 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
11.04.88 JP P63-088752

⑦1 Anmelder:
Fuji Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Popp, E., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.;
Sajda, W., Dipl.-Phys., 8000 München; Bolte, E.,
Dipl.-Ing., 2800 Bremen; Reinländer, C., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing.Dr.phil.nat.,
8000 München; Möller, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
2800 Bremen

⑦2 Erfinder:
Abe, Kunihiro, Higashimuryama, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 System zur Eigendiagnose für Kraftfahrzeuge

Zur Ermittlung der Motorbetriebszustände und zur kontinuierlichen Generierung eines entsprechenden Betriebszustandssignals während des Motorbetriebs sind verschiedene Erfassungseinrichtungen vorgesehen. Eine Eigendiagnoseeinrichtung spricht auf das Betriebszustandssignal an und stellt eine Abweichung im Signal fest und erzeugt selbst ein Datensignal. Zur Abspeicherung des Datensignals ist ein energieunabhängiger Speicher vorgesehen. Das Datensignal wird auf einer Anzeige auf einem außerhalb befindlichen Rechner gemeldet bzw. ausgewiesen.

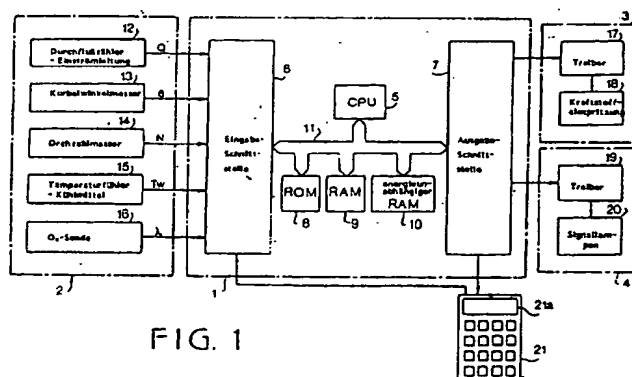


FIG. 1

DE 39 11 876 A1

OS 39 11 876

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System zur Eigendiagnose, insbesondere zur Diagnose einer elektronischen Regelanlage (1) für Kraftfahrzeuge, wobei die elektronische Regelanlage (1) Meß- und Fühlelemente (12-16) zur Erfassung der Betriebszustände des Fahrzeugs, sowie eine Steuereinheit (5) zum Abspeichern der von den Meß- und Fühlelementen (12-16) kommenden Eingabedaten und zur Bereitstellung von Ausgabedaten zur Steuerung des Fahrzeugs aufweist.

In jüngster Zeit werden Kraftfahrzeuge mit einer elektronischen Regelanlage zur Steuerung verschiedener Motorbaugruppen ausgerüstet, beispielsweise der Kraftstoffeinspritzung, um auf diese Weise die Fahrbequemlichkeit, den Abgasausstoß, den Kraftstoffverbrauch und die Motorleistung zu verbessern. Die elektronische Regelanlage steuert die Baugruppen auf der Grundlage von Informationen, die durch Ausgangssignale von verschiedenen Meßfühlern, Sonden und Sensoren zur Erfassung des Betriebszustands des Motors repräsentiert werden. Kommt es zu Funktionsstörungen in den einzelnen Baugruppen und in den Meßfühlern o.ä., so arbeitet der Motor nicht korrekt.

Da jedoch die elektronische Regelanlage kompliziert aufgebaut ist, lassen sich Störungen nur mit Schwierigkeiten sofort feststellen. Somit sollte im Kraftfahrzeug ein System zur Eigendiagnose eingebaut sein, mit dessen Hilfe sich die elektronische Regelung leicht überprüfen läßt.

In der japanischen Offenlegungsschrift 59-24 270 wird eine elektronische Regelanlage mit Eigendiagnosesystem beschrieben, bei welchem Anzeigelampen im Fahrzeug aufleuchten oder blinken, um so einen Fehlercode anzuzeigen, der ein fehlerhaftes Teil in der Regelung repräsentiert, sobald in den Sensoren und Wirkelementen, beispielsweise in der Kraftstoffeinspritzung, von der Norm abweichende Bedingungen auftreten. Die Daten zu den Störungen werden unter einer vorgegebenen Adresse in einen Direktzugriffsspeicher (RAM) als Backup-Einrichtung geschrieben, die ebenfalls in der Regelanlage vorgesehen ist. Der Diagnosetechniker in der Autowerkstatt liest dann den Fehlercode, der durch Lampen oder auf einer Anzeige eines Rechners ausgewiesen wird, welcher an das Fahrzeug angeschlossen ist. Auf diese Weise wird dem Diagnosetechniker die Information über eine Störung geliefert, so daß fehlerhafte Teile, beispielsweise Meßfühler und Schalter, in entsprechender Form repariert werden können.

Bei dem herkömmlichen Diagnosesystem läßt sich eine Regelabweichung, die nur bei bestimmten Fahrbedingungen auftritt, jedoch nicht in der Autowerkstatt wiederholbar ist, nicht in der Werkstatt diagnostizieren. Auf diese Weise wird die Reparatur problematisch und in einigen Fällen kann die Ursache für den aufgetretenen Fehler nicht ausreichend geklärt werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein System zur Eigendiagnose zu schaffen, bei welchem eine nicht wieder abrufbare Regelabweichung leicht feststellbar ist, wodurch die umgehende exakte Reparatur des Fahrzeugs möglich wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem System der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß eine Einrichtung zur Eigendiagnose mit einer Steuereinheit ausgerüstet ist, welche zur automatischen Diagnose der Ausgabedaten im Ansprechen auf diese und zur Bereitstellung von Diagnosedaten vorgesehen ist, sowie mit einer Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der Diagnosedaten, einer Tastatur zur Eingabe der Diagnose-Betriebsart in die Steuerung, und mit einer Verbindungseinrichtung für den Anschluß der Steuereinheit an die elektronische Regelanlage; daß eine Einrichtung vorgesehen ist, welche in regelmäßigen Zeitabständen während des Motorbetriebs ein Betriebszustandssignal erzeugt; daß ein Rechner zur Berechnung der Motorregeldaten im Ansprechen auf das Betriebszustandssignal ein Motorregelsignal erzeugt; daß ein System zur Eigendiagnose auf das Betriebszustandssignal und das Motorregelsignal anspricht und dabei eine Regelabweichung in beiden Signalen feststellt und ein Datensignal erzeugt, mit dem auch der Ort bezeichnet wird, an dem ein Fehler aufgetreten ist; daß ein energieunabhängiger Speicher zum Abspeichern des Datensignals vorgesehen ist, und daß im Ansprechen auf ein Eingangssignal eine Ausgabeeinrichtung ein Ausgangssignal erzeugt, welches das gespeicherte Datensignal darstellt.

Weitere Aufgaben und Merkmale dieser Erfindung werden in der nachstehenden Beschreibung erläutert, wobei auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen wird. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Diagnosesystems;

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Hauptteils des erfindungsgemäßen Systems;

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm mit der Darstellung des Betriebsablaufs des erfindungsgemäßen Systems;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Tabelle zur Abspeicherung von Fehlercodes und Daten zum Motorbetriebszustand;

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung des Betriebsablaufs einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Tabelle zur Abspeicherung von Fehlercodes und Diagnosedaten bei dem weiteren Ausführungsbeispiel aus Fig. 5;

Ein Kraftfahrzeug ist mit einer elektronischen Regelanlage 1 zur Regelung und Steuerung verschiedener Baugruppen und Teile eines Motors ausgerüstet. Aus Fig. 1 ist zu entnehmen, daß die elektronische Regelanlage 1 eine Zentraleinheit (CPU) 5, einen Direktzugriffsspeicher (RAM) 9, einen Festwertspeicher (ROM) 8, einen energieunabhängigen Direktzugriffsspeicher (RAM) 10, eine Eingabeschnittstelle 6 und eine Ausgabeschnittstelle 7 aufweist. Diese Bestandteile, die CPU 5, der RAM-Speicher 9, der RAM-Speicher 10, der ROM-Speicher 8, die beiden Schnittstellen 6 und 7 für Ein- und Ausgabe, sind untereinander über eine Busleitung 11 verbunden. Programme und Daten zur Steuerung und Regelung des Motors und unveränderliche Daten wie beispielsweise Fehlercodes, die für Störungsdaten und den jeweiligen Ort einer Störung stehen, sind im ROM-Speicher 8 erfaßt. Der RAM-Speicher 10 dient zur Speicherung der Codes für Störungsdaten und der Codes für den jeweiligen Ort einer Störung.

OS 39 11 876

Der Eingabeschnittstelle 6 wird ein Temperatursignal für das Kühlmittel T_w zugeführt, das von einem Temperaturfühler 15 zur Erfassung der Kühlmitteltemperatur kommt; weiterhin ein Rückmeldesignal λ für das Mischungsverhältnis, das von einer O_2 -Sonde 16 kommt, ein Luftmengensignal Q , das von einem Durchflußzähler 12 in der Einströmleitung kommt, ein Kurbelwinkelsignal Θ von einem Kurbelwinkelmesser 13, sowie ein Motor-Drehzahlsignal N von einem Drehzahlmesser 14. Die Sensoren und Meßfühler 12 bis 16, sowie weitere Erfassungseinrichtungen und Schalter, die jedoch nicht dargestellt sind, bilden zusammen einen Betriebszustandsmelder 2, der die Motorparameter erfaßt. Diese verschiedenen Signale der Sensoren, Meßfühler und Schalter werden nach Verarbeitung in der Zentraleinheit 5 im RAM-Speicher 9 zwischengespeichert. Die Zentraleinheit 5 generiert Steuer- und Regelsignale, die über die Ausgangsschnittstelle 7 an ein Motorbetriebssystem 3 gehen. Das Motorbetriebssystem 3 umfaßt einen Treiber 17 und Einspritzvorrichtungen 18 zur Regelung des Luft-/Kraftstoff-Gemisches.

Weiterhin sendet die Zentraleinheit 5 über die Ausgangsschnittstelle 7 ein Signal an eine Melde- bzw. Signaleinrichtung 4 mit einem Treiber 19 und Signallampen 20. Sobald durch die Eigendiagnose eine Normabweichung in der Regelanlage 1 festgestellt wird, wird aus dem ROM-Speicher 8 ein entsprechender Fehlercode ausgelesen, worauf die Signallampen 20 zur Anzeige des Fehlercodes eingeschaltet bzw. zum Blinken veranlaßt werden.

An die Eingangsschnittstelle 6 und die Ausgangsschnittstelle 7 der Regelanlage 1 ist eine Diagnoseeinrichtung 21 mit einer Anzeige 21a angeschlossen. Die Diagnoseeinrichtung 21 ist zur Betätigung durch einen Diagnostiker vorgesehen und funktioniert in der Weise, daß die rechnerisch ermittelten Daten zum Motorbetriebszustand, die im RAM-Speicher 9 erfaßt sind, sowie die im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 erfaßten Störungs_codes auf der Anzeige 21a angezeigt werden.

Die Regelanlage 1 wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher erläutert. Sie ist mit einer Einrichtung zur Eigendiagnose 24 ausgerüstet, welcher Ausgangssignale vom Betriebszustandsmelder 2 und Ausgangssignale eines Rechners 22 zur Ermittlung der Motorregeldaten zugeführt werden. Der Rechner 22 ermittelt Motorregeldaten wie beispielsweise die Impulsbreite des Kraftstoffeinspritzimpulses und die zeitliche Einstellung des Zündzeitpunkts in Abhängigkeit von den Betriebszuständen. Ein Impulsbreite-Betriebssignal und ein Zündsignal werden vom Rechner 22 über einen Regelsignalgeber 23 zum Motorbetriebssystem 3 weitergeleitet.

Wird als Funktion der Ausgangssignale des Betriebszustandsmelders 2 und des Rechners 22 eine Regelabweichung festgestellt, so wird an den ROM-Speicher 8 ein Störungsdatensignal angelegt, wobei aus diesem Speicher ein Fehler- bzw. Störungscode ausgelesen wird, der repräsentativ für fehlerhafte Teile und die jeweiligen Störungsbedingungen ist. Die aus dem ROM-Speicher 8 abgerufenen Fehlercodes und Daten zum Betriebszustand, der zu dem Zeitpunkt des Auftretens des Fehlers herrschte, die beide im RAM-Speicher 9 zwischengespeichert sind, werden unter vorgegebenen Adressen im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 sequentiell abgespeichert; vgl. Fig. 4. Außerdem übermittelt die Eigendiagnoseeinrichtung ein Fehlercodesignal, das je nach dem im RAM-Speicher 10 abgespeicherten Fehlercode der Signal- bzw. Meldeeinrichtung 4 über eine Datenausgabeeinrichtung 25 zur Übermittlung der Fehlercodes zugeführt wird, so daß durch Aufblinken der Anzeigelampen 20 der Fehlercode gemeldet wird.

Nachstehend wird nun die Betriebsweise des Systems unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm in Fig. 3 näher beschrieben und erläutert. Während der Motor läuft, läßt die Regelanlage eine Hauptroutine in einem Steuerprogramm zur Regelung des Mischungsverhältnisses und des Zündzeitpunkts ablaufen. Solange diese Hauptroutine aktiviert ist, liegt am Eigendiagnosesystem 24 in vorgegebenen Abständen zyklisch ein Signal an, das eine Unterbrechung anfordert, worauf das nachstehend erläuterte Eigendiagnoseprogramm abgearbeitet wird.

Im Arbeitsschritt 101 werden die zur Eigendiagnose benötigten Daten aus dem Betriebszustandsmelder 2 ausgelesen, und im Arbeitsschritt 102 läuft in der Eigendiagnoseeinrichtung 24 eine Eigendiagnose in Abhängigkeit von den ausgelesenen Daten ab. Im Arbeitsschritt 103 wird festgestellt, ob in der Regelung eine Abweichung von den vorgegebenen Parameterwerten vorliegt. Liegt eine Abweichung vor, so schaltet das Programm zum Arbeitsschritt 104 weiter, in dem ein Fehlercode, der für die fehlerhaften Teile, die diese Abweichung im System 1 verursacht haben, aus dem ROM-Speicher 8 abgerufen und im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 abgelegt werden. Im Arbeitsschritt 105 werden die Daten zu den Betriebszuständen, bei denen es zur Funktionsstörung kam, aus dem RAM-Speicher 9 ausgelesen und ebenfalls im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 abgelegt. Im nächsten Schritt 106 wird der Fehlercode dann durch Aufblinken der Meldelampen 20 ausgewiesen.

Im Arbeitsschritt 107 wird abgefragt, ob von einer außerhalb befindlichen Diagnoseeinrichtung 21 ein Fehlerdaten-Abfragesignal an das Regelsystem 1 übermittelt wurde. Liegt ein solches Abfragesignal nicht an, springt das Programm zur Hauptroutine zurück. Liegt dagegen ein Abfragesignal an, so werden die im RAM-Speicher 10 erfaßten Fehlercode-Daten und Betriebszustandsdaten über die Datenausgabeeinrichtung 26 an die Diagnoseeinrichtung 21 übermittelt. Das in binärer Form vorliegende Betriebszustandssignal wird dabei in eine Dezimalzahl umgewandelt.

Somit werden nacheinander und abwechselnd die Fehlercodes und die Betriebszustandsdaten über die Anzeige 21a gemeldet. Auf diese Weise erhält der Diagnostiker eine Bestätigung über das fehlerhafte Teil und über den Betriebszustand, der im Betriebshandbuch einem entsprechenden Code zugewiesen ist. Gleichzeitig kann der Fehlerzustand in Abhängigkeit von den Betriebszustandsdaten wiederholt werden, so daß die Regelanlage exakt repariert werden kann. Steht fest, daß im Arbeitsschritt 103 keine Abweichung festgestellt wurde, so arbeitet das Programm gleich mit Arbeitsschritt 107 weiter.

Fig. 5 und 6 veranschaulichen ein anderes Ausführungsbeispiel der Regeleinrichtung 1 dieser Erfindung. Bei der vorbeschriebenen Anlage werden Betriebszustände (Motorbetriebsparameter), die nach dem Auftreten eines Fehlers herrschen, im RAM-Speicher 10 erfaßt. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel werden statt der Daten über den Betriebszustand verschiedene andere Daten im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 erfaßt,

OS 39 11 876

die zur Bestimmung einer Abweichung in der Regelanlage 1 dienen, wie Fig. 6 dies zeigt. Wird nämlich während des Ablaufs eines Eigendiagnoseprogramms eine Regelabweichung festgestellt, so werden die bei der Diagnose eingesetzten Daten wie auch die Fehlercodes unter vorgegebenen Adressen im energieunabhängigen RAM-Speicher 10 abgelegt (Arbeitsschritte 104 und 105a).

5 Erfindungsgemäß läßt sich somit auch bei einer Abweichung, die in der KFZ-Werkstatt nicht wiederholbar ist, die Ursache dafür leicht feststellen, da die Motorsbetriebsbedingungen, unter denen es zu dieser Abweichung von den Normwerten tatsächlich kam, ausgewiesen werden. Folglich läßt sich der Fehlerzustand korrekt in kurzer Zeit beheben.

10 Auch wenn die Erfindung anhand bevorzugte Ausführungsbeispiele erläutert und veranschaulicht wurde, sollte deutlich zum Ausdruck gebracht werden, daß die vorstehende Beschreibung nur den Zweck der anschaulichen allgemeinen Darstellung erfüllt, und daß zahlreiche verschiedene Veränderungen und Modifizierungen vorgenommen werden können, ohne über den Umfang der Erfindung hinauszugehen, wie er in den beigefügten Ansprüchen niedergelegt ist.

15 Bezugszeichen (M/KOB-138-DE)

- 1 elektronische Regeleinr. (electronic control system)
- 2 Betriebszustandsmelder (engine param. detecting means)
- 3 Motorbetriebssystem (engine operating means)
- 20 4 Signaleinrichtung (warning means)
- 5 Zentraleinheit (CPU)
- 6 Eingabeschnittstelle (input interface)
- 7 Ausgabeschnittstelle (output interface)
- 8 ROM-Speicher (ROM)
- 25 9 Direktzugriffsspeicher (RAM)
- 10 energieunabhängiger RAM-Sp. (nonvolatile RAM)
- 11 BUS (bus line)
- 12 Durchflußzähler/Einströmleitung (intake manifold quantity sensor)
- 13 Kurbelwinkelmesser (crank angle sensor)
- 30 14 (Motor)Drehzahlmesser (engine speed sensor)
- 15 Temperaturfühler/Kühlmitt. (coolant temp. sensor)
- 16 O₂-Sonde (O₂ sensor)
- 17 Treiber (driver)
- 18 Kraftstoffeinspritzung (fuel injectors)
- 35 19 Treiber (driver)
- 20 Signal-/Anzeigelampen (warning lamps)
- 21 Diagnoseeinrichtung (diagnosis device)
- 21a Anzeige (display)
- 22 Motorregeldaten-Rechner (eng. control data calculator)
- 40 23 Regelsignalgeber (control signal output means)
- 24 Eigendiagnose(system) (self-diagnosis means)
- 25 Fehlercodegeber (trouble code output means)
- 26 Datenausgabeeinrichtung (data output means)
- Q Luftmengen-Signal (intake-air quantity signal)
- 45 Θ crank angle signal
- N Motordrehzahl-Signal (engine speed signal)
- λ Rückmeldesignal/Mischungsverhältnis (air-fuel ratio feedback signal)
- T_w Temperatursignal/Kühlm. (coolant temp. signal)

50 Patentansprüche

1. System zur Eigendiagnose, insbesondere zur Diagnose einer elektronischen Regelanlage (1) für Kraftfahrzeuge, wobei die elektronische Regelanlage (1) Meß- und Fühlelemente (12–16) zur Erfassung der Betriebszustände des Fahrzeugs, sowie eine Steuereinheit (5) zum Abspeichern der von den Meß- und Fühlelementen (12–16) kommenden Eingabedaten und zur Bereitstellung von Ausgabedaten zur Steuerung des Fahrzeugs aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung zur Eigendiagnose (24) mit einer Steuereinheit ausgerüstet ist, welche zur automatischen Diagnose der Ausgabedaten im Ansprechen auf diese und zur Bereitstellung von Diagnosedaten vorgesehen ist, sowie mit einer Anzeigeeinrichtung (21a) zum Anzeigen der Diagnosedaten, einer Tastatur zur Eingabe der Diagnose-Betriebsart in die Steuerung, und mit einer Verbindungseinrichtung (6, 7) für den Anschluß der Steuereinheit an die elektronische Regelanlage (1); daß eine Einrichtung (2) vorgesehen ist, welche in regelmäßigen Zeitabständen während des Motorbetriebs ein Betriebszustandssignal erzeugt; daß ein Rechner (22) zur Berechnung der Motorregeldaten im Ansprechen auf das Betriebszustandssignal ein Motorregelsignal erzeugt; daß ein System zur Eigendiagnose (24) auf das Betriebszustandssignal und das Motorregelsignal anspricht und dabei eine Regelabweichung in beiden Signalen feststellt und ein Datensignal erzeugt, mit dem auch der Ort bezeichnet wird, an dem ein Fehler aufgetreten ist; daß ein energieunabhängiger Speicher (10) zum Abspeichern des Datensignals vorgesehen ist, und daß im Ansprechen auf ein Eingangssignal eine Ausgabeeinrichtung (7) ein Ausgangssignal erzeugt, welches das gespeicherte Datensignal darstellt.

OS 39 11 876

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Datensignal in Form einer Codierung vorliegt, welche für den Betriebszustand bezeichnend ist.
3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangssignal von einem außerhalb vorhandenen Rechner zugeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

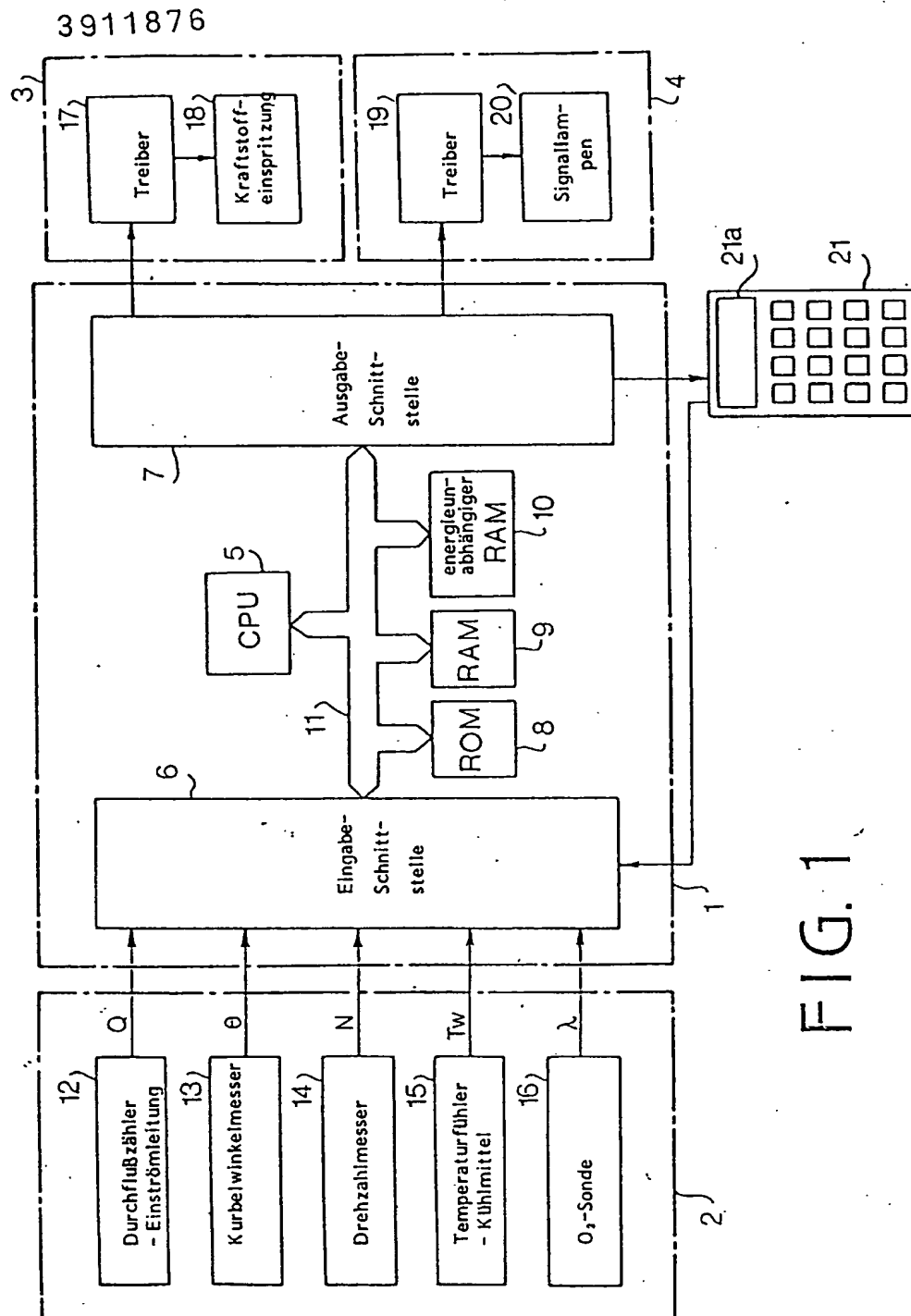
55

60

65

— Leerseite —

Nummer: 39 11 876
 Int. Cl. 4: G 01 M 17/00
 Anmeldetag: 11. April 1989
 Offenlegungstag: 19. Oktober 1989



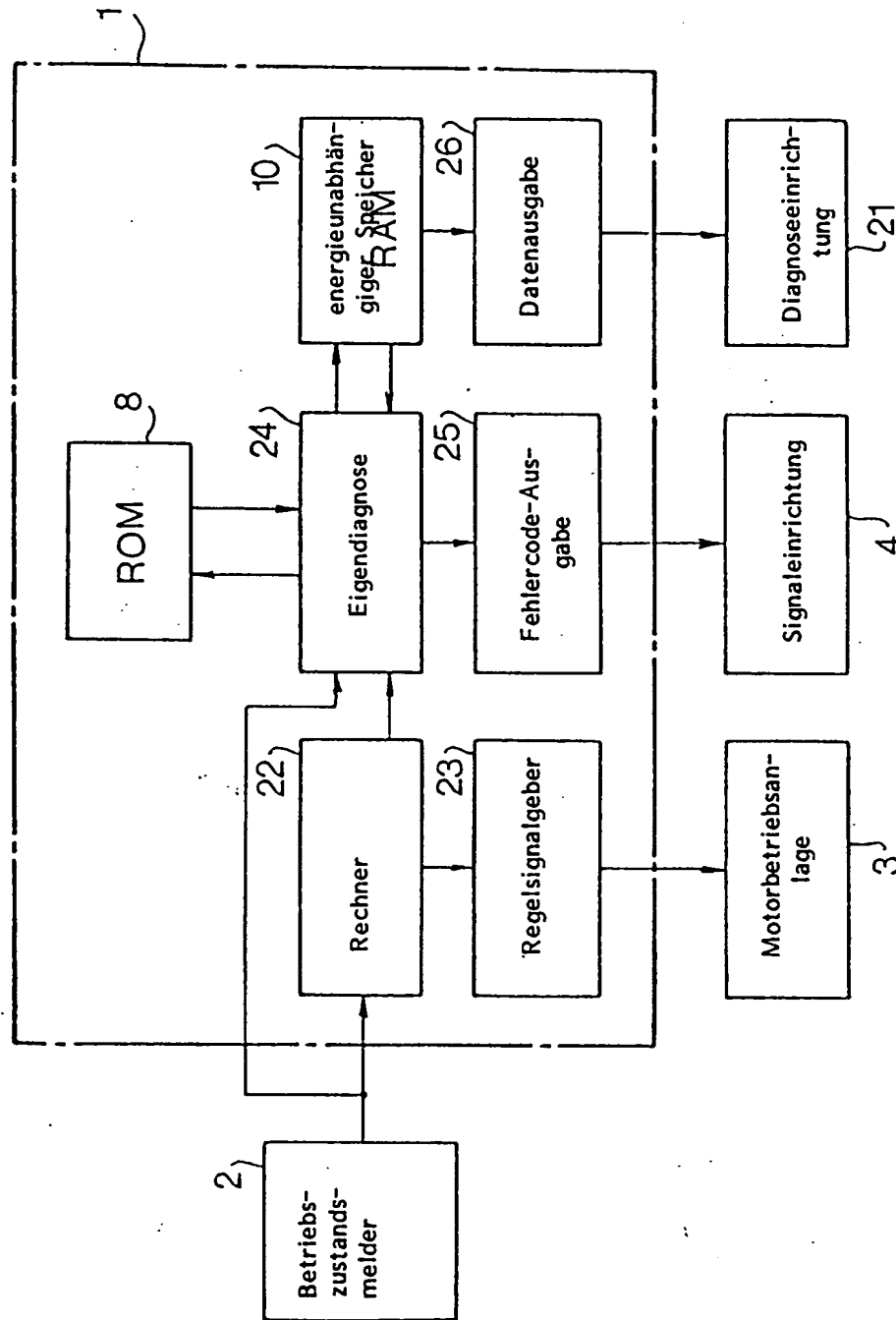


FIG. 2

3911876

13

3911876

14

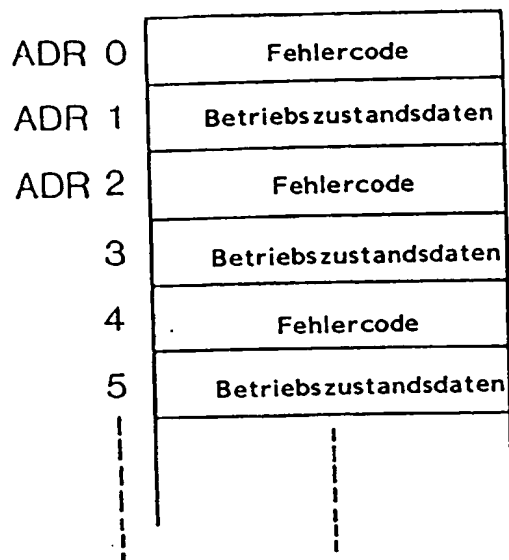
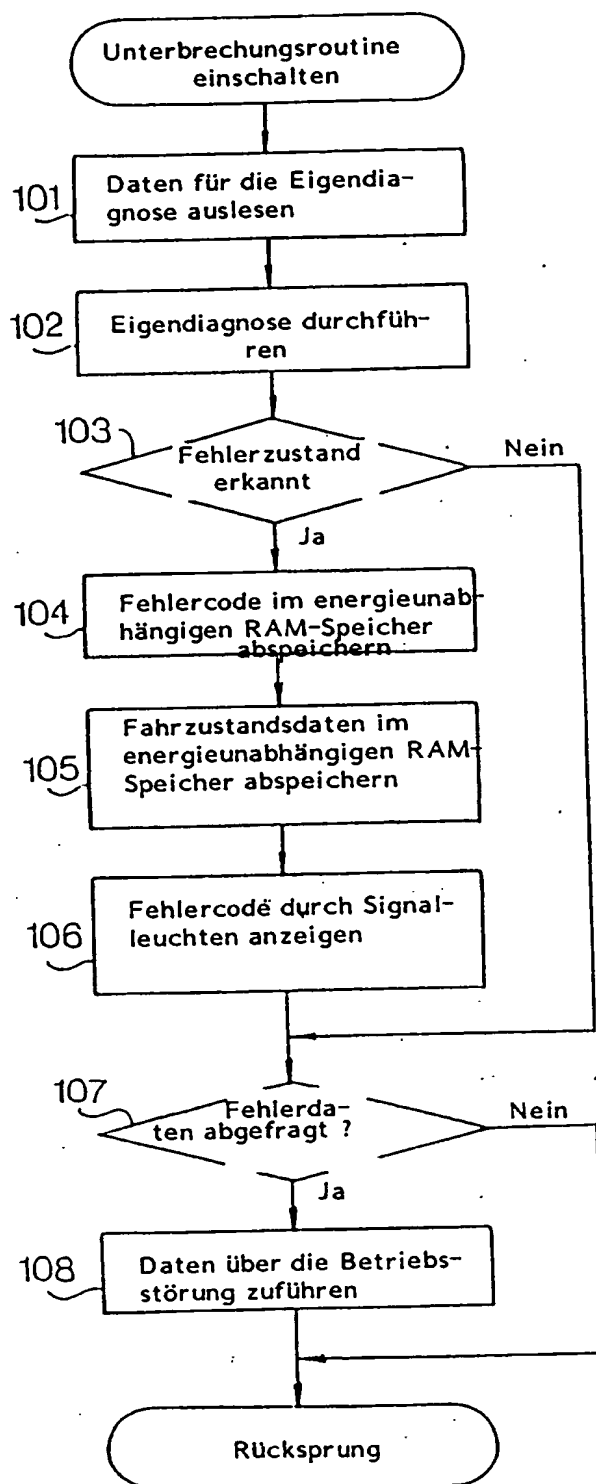
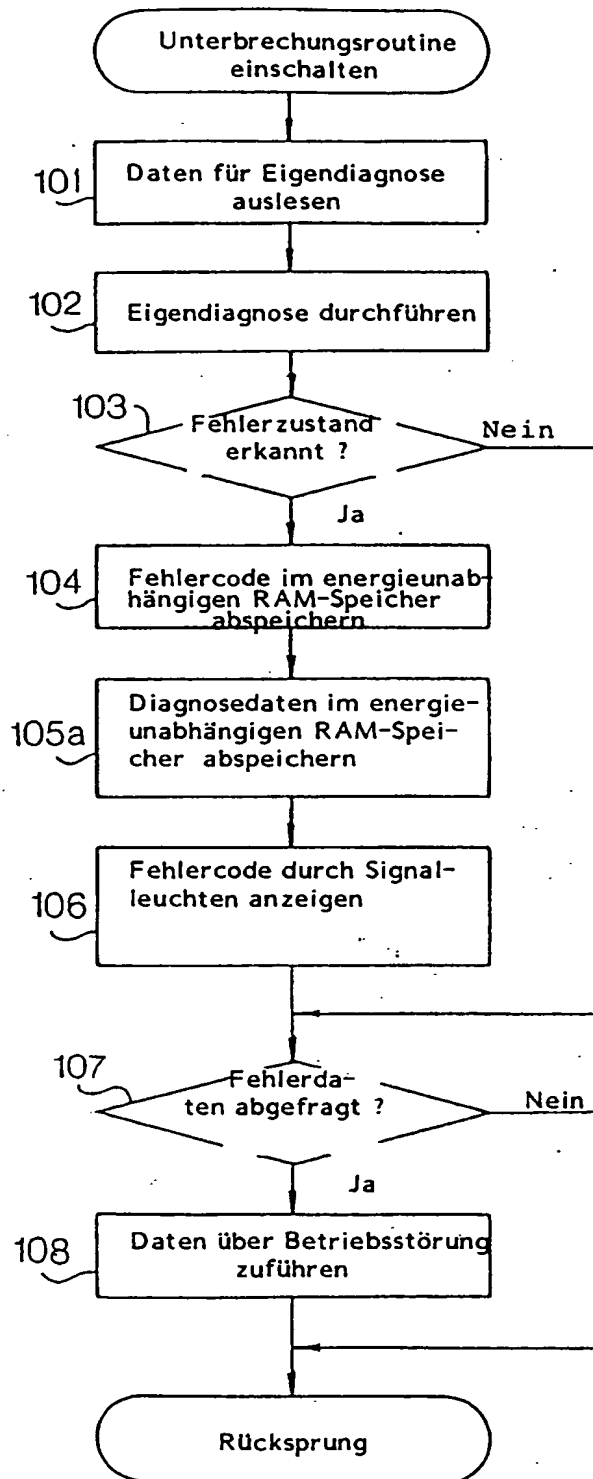


FIG. 4

FIG. 3



ADR 0

ADR 1

ADR 2

ADR 3

4

⋮

Fehlercode
Diagnosedaten
Fehlercode
Diagnosedaten
⋮

FIG. 6

FIG. 5